報 文

入院患者の経口摂取エネルギー量と栄養状態の比較

芳賀 ひろみ^{*1,2}, 山中 仙示^{*1}, 横田 貴美^{*1}, 武田 英二^{*1}

^{*1}徳島大学医学部病態栄養, ^{*2}徳島大学医学部第二解剖

Effect of Energy Intake on the Nutritional Status of Hospitalized Patients

Hiromi Haga^{*1,2}, Hisami Yamanaka^{*1}, Kimi Yokota^{*1} and Eiji Takeda^{*1}

Department of ^{*1}Clinical Nutrition and

^{*2}Anatomy, School of Medicine, Tokushima University

We studied the effect of oral energy intake on the nutritional status of forty seven hospitalized patients (18 with liver cirrhosis, 15 with gastro-esophageal diseases, 5 with pancreatic diseases, and 9 with intestinal diseases). In those patients without liver cirrhosis, there was a significant correlation between the oral energy intake and both BMI ($r=0.465$, $p<0.05$) and the serum albumin level ($r=0.687$, $p<0.001$). In those patients with liver cirrhosis, the oral energy intake did not reflect the nutritional status. These results suggest that the oral energy intake could be a useful index for the nutritional assessment of patients not suffering from liver cirrhosis and that additional factors besides energy intake have to be considered for malnutrition in patients with liver cirrhosis.

Jpn. J. Nutr., **57** (3) 157~163 (1999)

緒 言

入院患者は、食欲不振や検査欠食のために低栄養状態を招くことがある。低栄養状態の患者では、合併症や死亡率の増加、及び入院の長期化などが報告されており¹⁾、栄養不良は臨床に極めて重要な問題である。患者の治療成績を向上させるためには、栄養状態を正確に把握し、低栄養状態を是正していくことが不可欠と考えられる²⁾。

患者の栄養評価法は、身体計測、血液検査、尿検査、免疫能検査、更には間接熱量計を用いたエネルギー消費量の測定など多岐にわたり、これらを併用することで、多方面からの評価が可能になる。しかし、検査の煩雑化、患者の精神的及び肉体的負担の増加などが問題となることから、最小限の負担で対象となる患者の栄養状態を十分に把握できる検査方法の選択が課題となっている。

橋口らは、迅速かつ簡便な栄養評価法として、入院時の問診によって得られる術前の経口摂取量を取り上げ、胃癌手術患者の術前経口摂取不良例で、術後感染症発生率が高いことを示した³⁾。また、田中らは、食道癌患者の術前後のエネルギー投与量と術後の回復や免疫学的指標の関係を調べ、高エネルギー投与群で術後の回復や免疫能が良好であることを報告した⁴⁾。従って、周術期の摂取エネルギー量は患者の予後に大きく影響する

Key words: oral energy intake, body mass index (BMI), serum albumin concentration, malnutrition, liver cirrhosis
経口エネルギー摂取, BMI, 血清アルブミン濃度, 栄養不良, 肝硬変

と考えられる。

栄養不良は、たんぱく質とエネルギーがともに欠乏するマラスムスと、たんぱく質は欠乏しているがエネルギーは相対的に保たれるカシオコールに区別される⁵⁾。消化管癌に代表されるように、多くの外科疾患では主に経口摂取不良に起因するマラスムス型の栄養不良を示す。それに対し、代謝異常やアミノ酸合成能低下を伴う肝硬変ではカシオコール型の栄養不良を示す症例が多い⁶⁾。肝硬変患者の栄養状態は、肝機能障害の程度と密接な関係をもつことが知られているが⁷⁾、経口摂取量との関係は明らかではない。今回我々は、肝硬変及び代表的な外科疾患である胃・食道疾患、膵臓疾患、腸疾患の患者を対象に、経口エネルギー摂取量と栄養評価指標である body mass index (BMI) 及び血中アルブミン濃度との関係について解析を行った。そして、各病態下における栄養不良発症の背景として栄養摂取量がどのように関与しているかについて検討した。

対 象 と 方 法

徳島大学医学部附属病院第一外科に入院中で、術前の肝硬変患者 18 人、胃・食道疾患（胃癌、食道癌及び胃平滑筋肉腫）患者 15 人、膵臓疾患（膵腫瘍、膵癌、慢性膵炎及び膵嚢胞）患者 5 人、及び腸疾患（直腸癌、結腸癌及び回腸瘻）患者 9 人の計 47 人を対象とした。

経口摂取エネルギー量は、1 週間の給食の摂取状況を、患者本人からの聞き取り調査により把握し、患者の食事箋を基に算出した。間食がある場合はそのエネルギー量も摂取エネルギー量に加えた。Harris-Benedict の式⁸⁾より、それぞれの患者の基礎エネルギー消費量 (BEE) を算出し、各患者の BEE に対する経口摂取エネルギー量の割合を %BEE として示した。また、入院患者の生活活動指数を 0.3 とし、130%BEE を各対象患者の必要摂取エネルギー量と考えた。

各患者の栄養状態は、BMI と血中アルブミン濃度により評価した。BMI は $BMI = \text{体重} / \text{身長}^2$ (kg / m^2) の式により算出し、 22 ± 4 を基準値とした。血中アルブミン濃度は BCG 法により測定し、 $3.5 \text{ g} / \text{dL}$ 以下を低アルブミン血症とした。

結果は平均±標準誤差 ($M \pm SE$) で示した。2 群間の平均値の差の検定には、Student's *t*-test (unpaired) を用いた。また 2 変量間のピアソン相関係数と回帰直線は、Stat View システムを用いて求めた。 $p < 0.05$ を統計学的に有意差ありと判断した。

結 果

対象患者の身体所見を各疾患別にまとめた (表 1)。患者の年齢において、腸疾患が肝硬変に対し有意に低い値を示した ($p < 0.05$)。それ以外の項目については、各疾患の間に有意な差は認められなかった。

対象患者の経口摂取エネルギー量、BMI、及び血中アルブミン濃度を各疾患別に示した (表 2)。経口摂取エネルギー量については、膵臓疾患が肝硬変に対し有意に低い値を示した ($p < 0.05$)。また、統計学的に有意ではなかったが、膵臓疾患の経口摂取エネルギー量

表 1 対象患者の身体所見

	肝硬変 (<i>n</i> =18)	胃・食道疾患 (<i>n</i> =15)	膵臓疾患 (<i>n</i> =5)	腸疾患 (<i>n</i> =9)
年齢 (歳)	65.9±1.4	60.6±2.9	64.8±3.1	57.7±2.8 ^a
身長 (cm)	163.7±2.3	163.0±2.4	161.0±4.2	158.1±3.2
体重 (kg)	56.5±1.6	56.1±3.0	50.4±5.7	53.2±4.7

^a 肝硬変に対して有意差あり ($p < 0.05$)

表2 対象患者の経口摂取エネルギー量と栄養状態

	肝硬変 (n=18)	胃・食道疾患 (n=15)	膵臓疾患 (n=5)	腸疾患 (n=9)
経口摂取エネルギー量 (%BEE)	116.4±8.4	95.6±10.1	67.0±18.2 ^a	100.8±11.1
BMI	21.1±0.6	21.1±1.1	19.1±1.3	21.0±1.1
血中アルブミン (g/dl)	3.03±0.1	3.57±0.1 ^a	3.02±0.4	3.55±0.2 ^a

^a 肝硬変に対して有意差あり ($p<0.05$)

図1 各疾患における経口摂取エネルギー量とBMIの相関関係

は胃・食道疾患と腸疾患に対しても低値であった。BMIは膵臓疾患が他の疾患に対し低値を示したが、いずれも有意な差ではなかった。血中アルブミン濃度については、胃・食道疾患と腸疾患に対し肝硬変が有意に低値を示した ($p<0.05$)。また、統計学的に有意ではなかったものの、膵臓疾患の血中アルブミン濃度も胃・食道疾患と腸疾患より低値を示した。

また、データは示していないが、肝硬変、胃・食道疾患、膵臓疾患及び腸疾患の各群で、経口摂取エネルギー量が必要エネルギー量に達していない症例は、それぞれ50%、80%、80%、89%、BMIが基準値より低値を示した症例は、それぞれ39%、53%、40%、67%であった。3.5 g/dl以下の低アルブミン血症を示した症例

図2 各疾患における経口摂取エネルギー量と血中アルブミン濃度の相関関係

は、それぞれ 90%, 80%, 47%, 56%であり、BMI 及び血中アルブミン濃度のいずれかにおいて低栄養と判定された患者は全体の 81%であった。

経口摂取エネルギー量と BMI の相関を図 1 に示した。肝硬変患者では経口摂取エネルギー量と BMI との間に相関関係は認められなかった (図 1. a)。胃・食道疾患、膵臓疾患、及び腸疾患では、経口摂取エネルギー量と BMI との間に相関関係がみられたものの (図 1. b, c, d), いずれも統計学的に有意ではなかった。

経口摂取エネルギーと血中アルブミン濃度の相関は図 2 に示した。肝硬変患者では、血中アルブミン濃度についても経口摂取エネルギー量との間に相関が認められなかった (図 2. a)。胃・食道疾患、膵臓疾患及び腸疾患の患者においては、経口摂取エネルギー量と血中アルブミン濃度の間に相関関係が認められ (図 2. b, c, d), とりわけ胃・食道疾患においては統計学的に有意な相関を示した ($p<0.05$)。

肝硬変以外の疾患において、BMI と血中アルブミン濃度はともに経口摂取エネルギー量との相関を示したが、ほとんどの場合で統計学的に有意ではなかった。その理由として、対象数が少ないことが考えられたので、肝硬変以外の疾患をまとめて同様の解析を行った (図 3)。その結果、肝硬変以外の患者の BMI と血中アルブミン濃度はともに、経口摂取エネルギー量と有意な相関関係を示した (それぞれ $p<0.05$, $p<0.001$)。

考 察

入院患者の栄養状態を血清アルブミンと総リンパ球数を指標にスクリーニングした Christensen らの報告

図3 肝硬変以外の疾患における経口摂取エネルギー量とBMI及び血中アルブミン濃度の相関関係

では、約30%以上の患者が低栄養状態にあった⁹⁾。BistrianとBlackburnらは、身体計測や血清アルブミンなどを指標にして、都会の公立病院の入院患者の栄養状態について評価したところ、外科患者の50%¹⁰⁾、内科患者の40%¹¹⁾に低栄養を認めたとしている。また、特に消化管癌患者が低栄養状態に陥りやすく、感染に対する抵抗力の低下や合併症が増加することが報告されている¹²⁾。今回の調査では、対象とした患者の81%がBMIあるいは血中アルブミン濃度のいずれかが基準値より低い値を示し、入院患者における低栄養の深刻さを再認識する結果となった。患者の低栄養の状態を改善するためには、栄養評価を正確に行い、適切な栄養補給を行うことが不可欠と思われる。

田中らは食道癌患者において、周術期のエネルギー摂取量が患者の予後に影響を与えることを報告している⁴⁾。今回の我々の検討では、胃・食道疾患、膵臓疾患及び腸疾患の患者において、経口摂取エネルギー量と栄養状態の指標であるBMI及び血中アルブミン濃度の間に相関関係を認め、経口摂取エネルギー量がこれらの疾患の患者の栄養状態を予測し得ることが示唆された。この結果は、胃切除患者で食事エネルギー摂取量と栄養指標との間に密接な関係がみられたという報告¹³⁾とも一致する。特に、血中アルブミンは患者の予後を推測する上で有用な指標となることが数多く報告されており¹⁴⁻¹⁷⁾、血中アルブミン濃度と経口摂取エネルギー量が高い相関を示したことは、経口摂取エネルギー量が栄養評価指標として有用であることを示している。BMIと血中アルブミン濃度はともに慢性栄養障害の指標であるので、今後は、より鋭敏な栄養指標とされるトランスフェリン、プレアルブミン及びレチノール結合たんぱくなどについても同様の解析を行うことが必要である。

肝硬変患者では、経口摂取エネルギー量とBMI及び血中アルブミン濃度の間に相関関係は認められなかった。よって、肝硬変患者では他の疾患とは異なり、経口摂取エネルギー量から栄養状態を予測することはできないと考えられた。肝硬変患者では浮腫や腹水の影響もあり、見かけ上の体重減少が少ないことから、身体計測では正確な栄養評価ができないとされている。また、肝硬変患者では、身体計測やbioelectrical impedance analysisは、栄養評価法として不適切であるとの報告もある¹⁸⁾。今回の解析でも、BMIは正常値であるのに低アルブミン血症を示す症例が複数認められた。また、肝硬変患者では経口摂取エネルギー量が他の疾患より多いにもかかわらず、栄養不良を示す症例が多くみられた。このことは、肝硬変患者の栄養不良には経口摂取以外の要因が深くかかわっていることを示唆している。一般に、患者の経口摂取量が減少し栄養不良が危惧される場合には、経腸栄養法や経静脈栄養法により不足分を補うことが試みられる。しかし、

今回の結果から、肝硬変患者の場合は、経口摂取量が十分であっても栄養不良を起こしている可能性があること、また、経口摂取量の不足分を補うだけでは患者の栄養不良の予防・改善は期待できないことが考えられた。通常、門脈を経て肝臓に入ったアミノ酸は、必要に応じ必須アミノ酸以外のアミノ酸やたんぱく質の合成及び糖新生などに供される。しかし、肝硬変患者ではインスリン抵抗性がみられ、糖新生の亢進、更にはたんぱく質異化の亢進が起こる。その結果、血清たんぱくや筋肉量が低下し、低栄養状態に陥る。経口摂取量が十分であるにもかかわらず、肝硬変患者が栄養不良を示したのは、このような肝硬変特有の代謝異常のためであると考えられる。最近、肝硬変患者の栄養状態と肝機能の程度が関係していることも報告されている⁷⁾。肝硬変患者の栄養状態の改善のためには、患者の肝機能をも考慮し、栄養摂取の量及び質を検討することが必要である。

要 約

入院患者として肝硬変患者 18 人、胃・食道疾患患者 15 人、脾臓疾患患者 5 人、及び腸疾患患者 9 人の計 47 人を対象に、経口摂取エネルギー量と栄養状態の関係について解析した。その結果、肝硬変以外の疾患では経口摂取エネルギー量と BMI、及び経口摂取エネルギー量と血中アルブミン濃度の間に有意な相関関係が認められたが、肝硬変では両者ともに相関が認められなかった。このことより、肝硬変以外の疾患では経口摂取エネルギー量が患者の栄養評価の指標として有用であることが示唆された。一方、肝硬変では経口摂取エネルギー量だけでなく肝機能の程度などが栄養不良の発症に深くかかわっていることが考えられた。

文 献

- 1) Gallagher Allred, C. R., Voss, A. C., Finn, S. C. and McCamish, M. A. : Malnutrition and clinical outcomes ; the case for medical nutrition therapy, *J. Am. Diet. Assoc.*, **96**, 361~369 (1996)
- 2) 源氏田可織, 武田英二 : 臨床での栄養管理の意義, 四国医学雑誌, **54**, 257~263 (1998)
- 3) 橋口陽二郎, 斎藤英昭, 稲葉 毅, 仲 秀司, 谷若弘一, 黒岩厚二郎, 武藤徹一郎 : 胃癌手術患者における迅速・簡便な入院時の栄養評価法—経口摂取と Karnofsky Performance Status について—, 栄養—評価と治療, **8**, 255~259 (1991)
- 4) 田中芳明, 溝手博義, 柳瀬 晃, 佐藤郷子, 掛川暉夫 : 栄養アセスメントと治療方針の決定—食道癌患者を中心に—, 栄養—評価と治療, **7**, 34~44 (1990)
- 5) Davidson, S. : Human Nutrition and Dietetics, p.302 (1975) Churchill Livingstone, Edinbergh
- 6) Lautz, H. U., Selberg, O., Korber, J., Burger, M. and Muller, M. J. : Protein-calorie malnutrition in liver cirrhosis, *Clin. Invest.*, **70**, 478~486 (1992)
- 7) Merli, M. : Nutritional status in cirrhosis : Italian multicentre cooperative project on nutrition in liver cirrhosis, *J. Hepatol.*, **21**, 317~325 (1994)
- 8) Harris, J. A. and Benedict, F. D. : A biometric Study of Basal Metabolism in Man (1919) Carnegie Institute of Washington, Publication number 279, Washington, D.C
- 9) Christensen, K. S. and Gstundtner, K. M. : Hospital-wide screening improves basis for nutrition intervention, *J. Am. Diet. Assoc.*, **85**, 704~706 (1985)

- 10) Bistrian, B. R., Blackburn, G. L., Hallowell, E. and Heddle, R. : Protein status of general surgical patients, *JAMA*, **230**, 858~860 (1974)
- 11) Bistrian, B. R., Blackburn, G. L., Vitale, J., Cochran, D. and Naylor, J. : Prevalence of malnutrition in general medical patients, *JAMA*, **235**, 1567~1570 (1976)
- 12) 林 四郎 : 現代外科学体系 12 卷 A 〈術前・術後処置〉, pp.19~82 (1972) 中山書店, 東京
- 13) Braga, M., Zuliani, W., Foppa, L., Di, Carlo, V. and Cristallo, M. : Food intake and nutritional status after total gastrectomy : results of a nutritional follow-up, *Br. J. Surg.*, **75**, 477~480 (1988)
- 14) Ingenbleek, Y., Van Den Schrieck, H. G., Nayer, P. D. and Visscher, M. : Albumin, transferrin and thyroxine-binding prealbumin/retinol-binding protein (TBPA-RBP) complex in assessment of malnutrition, *Clin. Chim. Acta*, **63**, 61~67 (1975)
- 15) Seltzer, M. H., Bastidas, J. A., Cooper, D. M., Engler, P., Slocum, B. and Fletcher, H. S. : Instant nutritional assessment, *JPEN*, **3**, 157~159 (1979)
- 16) Reinhardt, G. F., Myscowski, J. W., Wilkens, D. B., Dobrin, P. B., Mangan, J. E. and Stannard, R. T. : Incidence and mortality of hypoalbuminemic patients in hospitalized veterans, *JPEN*, **4**, 357~359 (1980)
- 17) Ching, N., Grossi, C. E., Angers, J., Zurawinsky, H. S., Jham, G., Mills, C. B. and Nealon, T. F. : The outcome of surgical treatment as related to the response of the serum albumin levels to nutritional support, *Surg. Gynecol. Obstet.*, **151**, 199~202 (1980)
- 18) Prijatmoko, D., Strauss, B. J. G., Lambert, J. R., Sievert, W., Stroud, D. B., Wahlqvist, M. L., Katz, B., Colman, J., Jones, P. and Korman, M. G. : Early detection of protein depletion in alcoholic cirrhosis : role of body composition analysis, *Gastroenterology*, **105**, 1839~1845 (1993)

(受付 : 平成 10 年 9 月 11 日)